

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

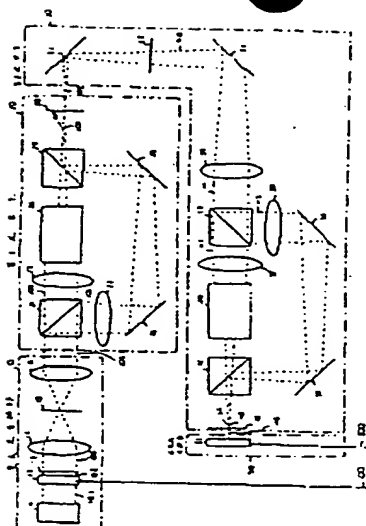
- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : JP88027625
 PUBLICATION DATE : 16-05-90
 ABSTRACT PUBLICATION DATE: 30-07-90
 ABSTRACT VOLUME : 014352
 APPLICATION DATE : 08-11-88
 APPLICATION NUMBER : JP880282032
 INVENTOR : P1085
 APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
 <NTT>
 INVENTOR : SUZUKI HIDEO; others: 02
 T.CL. : G02F3/00; G06E1/00; H04N1/415
 G06F15/66
 TITLE : LIGHT DISCRETE COSINE
 CONVERSION COMPUTING ELEMENT
 AND IMAGE ENCODING DEVICE
 USING THE SAME



ABSTRACT : PURPOSE:To speed up image transmission by providing an electrooptic conversion part, a 1st optical system which extracts the real part of a two-dimensional Fourier transformation result, a 2nd optical system which extracts the cosine term, and an optoelectric conversion part which converts a two-dimensional light signal from the 2nd optical system corresponding to discrete cosine conversion into an electric signal.
 CONSTITUTION:The electrooptic conversion part 10 converts image information into the two-dimensional light signal and further converts it into a spatially continuous two-dimensional light signal by adding picture elements. The 1st optical system 20 performs the two-dimensional Fourier transformation of one spatially continuous two-dimensional light signal and the two-dimensional Fourier transformation of the other signal after 180 deg. rotation, and those are put together one over another to extract the real number part. The 2nd optical system 30 processes the two-dimensional light signal which is the real number part by reverse Fourier transformation, the resulting two-dimensional light signal by two-dimensional Fourier transformation, and the result obtained by moving the other symmetrically about a line by two-dimensional Fourier transformation, and puts them together on over the other. The optoelectric conversion part 50 converts the two-dimensional light signal corresponding to the discrete cosine conversion into the electric signal. Consequently, the image transmission is speeded up.

⑫ 公開特許公報(A) 平2-127625

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)5月16日

G 02 F 3/00
G 06 E 1/00
H 04 N 1/415
// G 06 F 15/66

Z

7348-2H
7056-5B
7060-5C
8419-5B

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全7頁)

⑭ 発明の名称 光離散コサイン変換演算器及びそれを用いた画像符号化装置

⑮ 特 願 昭63-282032

⑯ 出 願 昭63(1988)11月8日

⑰ 発 明 者 鈴木 英 夫 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
⑰ 発 明 者 松 田 知 志 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
⑰ 発 明 者 小 柳 津 育 郎 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内
⑰ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号
⑰ 代 理 人 弁理士 鈴木 誠

明 細 書

1. 発明の名称

光離散コサイン変換演算器及びそれを用いた
画像符号化装置

2. 特許請求の範囲

(1) 電気的信号で入力される画像情報に関し、画像を追加して2次元光信号に変換すると共に、その結果の光画像情報について空間連続的2次元光信号に変換する電気光変換部と、

上記空間連続的2次元光信号を入射し、光学的に2次元フーリエ変換を実行して2次元フーリエ変換結果の実数部を抽出する第1光学系と、

上記第1光学系からの2次元フーリエ変換結果の実数部である2次元光信号を入射し、光学的に上記2次元フーリエ変換結果の実数部からコサイン項を抽出する第2光学系と、

上記第2光学系からの離散コサイン変換に相当する2次元光信号を電気的信号に変換する光電気変換部とからなることを特徴とする光離散コサイン変換演算器。

(2) 前記請求項(1)の光離散コサイン変換演算器と制御部を備え、制御部は、前記光離散コサイン変換演算器への電気的画像情報の供給、離散コサイン変換演算結果情報の取り込み、及び該離散コサイン変換演算結果情報の符号化処理を実行することを特徴とする画像符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、画像圧縮符号化方式として広く用いられている適応型離散コサイン変換(ADCT)方式における主要演算である離散コサイン変換(DCT)を高速に実行する光離散コサイン変換演算器及びそれを用いた画像符号化装置に関する。

〔従来の技術〕

適応型離散コサイン変換(ADCT)方式は、画像圧縮符号化効率が高いこと、および主要な演算処理である離散コサイン変換(DCT)の高速アルゴリズムが発見されていることから、静止画画像伝送用符号化方式として使用されている。しかながら、最近では高精細度テレビジョン(HD

TV) のような画像の高精細化・超高速域なデジタル通信回線の普及などから、その画像伝送装置の高速化が一層求められており、これには画像圧縮処理の高速化が必要で、適応型離散コサイン変換 (ADCT) 方式の主要演算である離散コサイン変換 (DCT) の超高速化が要求されている。

従来、離散コサイン変換 (DCT) の超高速化に関しては、高速アルゴリズムの専用LSI化とは別に、2次元画像を非常に高速に実行できる光演算器の応用が検討されている。すなわち、フーリエ変換などの直交変換が光学的に高速に実行可能であることはよく知られており、その1つとして、たとえばOptics Communications, vol. 50, 1984ではフーリエ変換の実数部抽出を応用した光学コサイン変換 (OCT) の実現法が提案されている。

(発明が解決しようとする課題)

適応型離散コサイン変換 (ADCT) 方式の主要演算である離散コサイン変換 (DCT) のよう

像に含まれる画素数を追加しなければならない。

本発明の目的は、適応型離散コサイン変換 (ADCT) 方式を用いた画像符号変換における主要演算であり、適応型離散コサイン変換 (ADCT) 演算速度のネックとなりうる離散コサイン変換

(DCT) の直接的な演算が可能となるように光学フーリエ変換を応用した、高性能、小型、動作安定な光離散コサイン変換演算器、及びそれを組み込んだ画像符号化装置を実現することにある。

(課題を解決するための手段)

本発明の光離散コサイン変換演算器は、電気的信号で入力される画像情報に関し、画素を追加して2次元光信号に変換すると共に、その結果の光画像情報について空間連続的2次元光信号に変換する電気光変換部と、上記空間連続的2次元光信号を入射し、光学的に2次元フーリエ変換を実行して2次元フーリエ変換結果の実数部を抽出する第1光学系と、上記第1光学系からの2次元フーリエ変換結果の実数部である2次元光信号を入射し、光学的に上記2次元フーリエ変換結果の実数

な直交変換は、一般に大きな計算量を必要とし、高速画像伝送のためには大型計算機か特殊な専用計算機または演算器を用いなければならない。したがって、このように画像符号化装置は高価となる。

一方、光演算に関しては、光学フーリエ変換が本来連続的画像を処理する演算であるため、光学フーリエ変換を応用した光学コサイン変換 (OCT) は、コサイン変換を連続領域に拡張した離散コサイン変換 (DCT) と一般的には一致せず、離散的画像の処理には不向きである。したがって、光学フーリエ変換を応用して離散コサイン変換 (DCT) を実行させるためには、離散の入力画像に対して何らかの前処理および、連続領域への近似が必要となる。

また、既提案の光学コサイン変換 (OCT) 方式を実現させるためには、光学系が複雑になり、演算速度・精度の低下などに問題がある一方で、被変換画像が離散的画像の場合、光学フーリエ変換と離散コサイン変換の定義の相違から被変換画

部からコサイン項を抽出する第2光学系と、上記第2光学系からの離散コサイン変換に相当する2次元光信号を電気的信号に変換する光電気変換部とからなる。

また、画像符号化装置は、上記光離散コサイン変換演算器と制御部を備え、制御部は、前記光離散コサイン変換演算器への電気的画像情報の供給、離散コサイン変換演算結果情報の取り込み、及び該離散コサイン変換演算結果情報の符号化処理を実行することを特徴とする。

(作用)

電気光変換部は、電気的信号で入力される画像情報に関し、2次元光信号に変換し、さらに以後の光学処理に必要な画素数まで画素を追加し、その結果の光画像情報に対して画素構造に基づく高空間周波数情報成分を除去し、空間連続的2次元光信号に変換する。第1光学系は、該空間連続的2次元光信号を2つに分割し、一方について2次元フーリエ変換を実行し、他方については光軸に関して180°回転させて2次元フーリエ変換を実

行し、これら2つの2次元フーリエ変換結果を重ね合わせて2次元フーリエ変換の実数部を抽出する。第2光学系は、該2次元フーリエ変換の実数部である2次元光信号に関し、逆フーリエ変換を実行し、その結果の2次元光信号を2つに分割し、一方については2次元フーリエ変換を実行し、他方については所定の1座標軸に関して線対称移動した結果に対して2次元フーリエ変換を実行し、これら2つの2次元フーリエ変換結果を重ね合わせて、離散コサイン変換に相当する結果を抽出する。光電気変換部は該離散コサイン変換に相当する2次元光信号を電氣的に変換する。

本光離散コサイン変換演算器は、光信号の伝播する間に演算が完了するため、極めて高速であり、かつ、安価な光学部分で構成される。したがって、該光離散コサイン変換演算器を組み込んだ画像符号化処理は安価であると共に、電氣的な信号処理部分が軽減され、適応型離散コサイン変換(ADCT)を高速に実行することができる。

(実施例)

光源11は円偏光のコヒーレント光101を発射し、等分布強度の光で2次元空間光変調器12を照明している。該2次元空間光変調器12に電氣的2次元デジタル画像信号100を入力することにより、光源11からの等分布強度の光101が該入力画像信号100で変調された光信号102を得る。この光信号102に対して、2次元空間光変調器12のたとえば第2図(a)に示すような正方形の各画素を4分割する第2図(b)のようなマスク13を、2次元空間光変調器12に密着させるように配置する。この結果、マスク13を通過した光信号103には、離散コサイン変換(DCT)演算に必要となるサンプル点が含まれる。なお、2次元空間光変調器12に、入力画像の1画素を4画素で表現する2次元空間光変調器を用いることで、マスク13を使用しないで、電氣的2次元デジタル入力画像信号100の画素数が拡張された光信号103を得るようにしてもよい。次に、上記光信号103に対して、レンズ14でフーリエ変換を、レンズ16で逆フーリ

以下、本発明の一実施例について図面により説明する。

第1図は本発明による光離散コサイン変換演算器の一実施例の構成図であり、電気光変換部10、光学系20及び30、光電気変換部50に大別される。電気光変換部10は、画素ごとに離散的である電氣的2次元画像信号(2次元デジタル画像信号)100を入力し、以後の光学フーリエ変換を応用した光離散コサイン変換処理に必要な画素数まで画素を追加して、空間連続的2次元光信号104に変換する部分である。第1光学系20は空間連続的2次元信号104を入力し、2次元フーリエ変換の実数部に相当する光信号109を出力する部分である。第2光学系30は2次元フーリエ変換の実数部である2次元光信号109を入力し、コサイン項に相当する光信号116を出力する部分である。光電気変換部50は離散コサイン変換結果の2次元光信号116を入力し、電氣的信号201に変換する部分である。以下、第1図の動作を詳述する。

変換を実行するが、レンズ14の焦点面に2次元空間光変調器12の画素構造に基づく高空間周波数情報成分を除去し、光信号103を空間連続的光信号に変換する公知の光学的低域通過フィルタ15を配置する。この結果、マスク13を通過した離散的光信号103は疑似的アナログ光信号104に変換される。

離散コサイン変換(DCT)を光学フーリエ変換を用いて実行するには、光学フーリエ変換結果から実数部を抽出し、さらにサイン項を消去することでコサイン変換項を抽出すればよい。即ち、離散コサイン変換(DCT)は、入力2次元画像 $f^*(k, l)$ に対し、その画像のコサイン変換パワースペクトル $F^*(u, v)$ として(1)式で定義されている。ここで $x-y$ 座標および $u-v$ 座標はそれぞれ直交座標系である。

$$F^*(u, v) = \frac{4C(u)C(v)}{N^2} \sum_{k=0}^{N-1} \sum_{l=0}^{N-1} f^*(k, l) \cos \frac{(2k+1)u\pi}{2N} \cos \frac{(2l+1)v\pi}{2N} \quad (1)$$

ただし、 $C(v) = 1/\sqrt{2}$ ($v=0$),

$$= 1 \quad (v=1, 2, \dots)$$

(1)式で、 $x = k/2N$, $y = l/2N$ において、 $N \rightarrow \infty$ とし、 $f^*(k, l)$ を $f(x, y)$ と書き換えると (1)式を (2)式のように連続領域に拡張することができる。

$$F^*(u, v) = 16 \cdot C(u) \cdot C(v) \iint f(x, y) [\cos 2\pi ux \cdot \cos 2\pi vy] dx dy. \quad (2)$$

こゝでは、簡単のために (2)式の右辺の定数 $16 \cdot C(u) \cdot C(v)$ を省略し、(3)式を光学フーリエ変換から導出する。定数の処理については後述する。

$$F(u, v) = \iint f(x, y) [\cos 2\pi ux \cdot \cos 2\pi vy] dx dy. \quad (3)$$

まず、第1光学系20で光学フーリエ変換の実数部を抽出する手順について説明する。

画像 $f(x, y)$ のフーリエ変換は、フーリエ変換パワースペクトルを $\mathcal{F}(u, v)$ 、 j を虚数単位として (4)式で表わされる。そこで、(4)式の虚数項を消去するオペレーションを光学的に実行する。

$$\begin{aligned} \mathcal{F}(u, v) &= \iint f(x, y) \exp [j2\pi (ux + vy)] dx dy \\ &= \iint f(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \end{aligned}$$

フーリエ面に一致させることにも寄与する。なお、フーリエ変換パワースペクトル108, 107は互いに直交する偏光であるから干渉を起こさない。

フーリエ変換パワースペクトル108, 107はそれぞれ (5), (6)式で表わされる。ただしP偏光に対しては \vec{p} ベクトルを、S偏光に対しては \vec{s} ベクトルを付けて表現する。

$$\begin{aligned} \mathcal{F}^{**}(u, v) &= \vec{p} \iint f(x, y) \exp [j2\pi (ux + vy)] dx dy \\ &= \vec{p} \iint f(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \\ &\quad + \vec{p} j \iint f(x, y) \sin 2\pi (ux + vy) dx dy. \end{aligned} \quad (5)$$

$$\begin{aligned} \mathcal{F}^{--}(u, v) &= \vec{s} \iint f(-x, -y) \exp [j2\pi (u(-x) + v(-y))] dx dy \\ &= \vec{s} \iint f(-x, -y) \exp [-j2\pi (ux + vy)] dx dy \\ &= \vec{s} \iint f(-x, -y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \\ &\quad - \vec{s} j \iint f(x, y) \sin 2\pi (ux + vy) dx dy. \end{aligned} \quad (6)$$

こゝで、 $f(x, y) = f(-x, -y)$ であるから、前記フーリエ面における $\mathcal{F}^{**}(u, v)$ と $\mathcal{F}^{--}(u, v)$ の重ね合わせによって (7)式が得られる。

$$\begin{aligned} \mathcal{F}^{**}(u, v) + \mathcal{F}^{--}(u, v) &= (\vec{p} + \vec{s}) \cdot \iint f(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \\ &\quad + j(\vec{p} - \vec{s}) \cdot \iint f(x, y) \sin 2\pi (ux + vy) dx dy. \end{aligned} \quad (7)$$

$\mathcal{F}^{**}(u, v)$ と $\mathcal{F}^{--}(u, v)$ を重ね合わせた結果を、

$$+ j \iint f(x, y) \sin 2\pi (ux + vy) dx dy. \quad (4)$$

連続的光信号104にわされる2次元画像は偏光ビームスプリッタ21で2つの同一画像105, 106に分けられる。S偏光の画像106はフーリエ変換レンズ22でフーリエ変換され、この結果はフーリエ面 (偏光フィルタ28の位置) にパワースペクトル107 ($\mathcal{F}^{**}(u, v)$ とする) として得られる。一方、P偏光の画像105は2次元画像104を所定の座標原点に関して点対称移動させる変換手段26を通過しながらフーリエ変換レンズ23でフーリエ変換され、この結果は同じ前記フーリエ面にパワースペクトル108 ($\mathcal{F}^{--}(u, v)$ とする) として得られる。

上記フーリエ変換レンズ22, 23の焦点距離は同一であることから、画像105, 106のフーリエ変換パワースペクトル108, 107のそれぞれの $u-v$ 座標軸および前記フーリエ面が一致するようにミラー24, 25を配置する。この際、変換手段26は、その内部の光路長により、フーリエ変換パワースペクトル108, 107を

フーリエ面において所定の角度に設定した偏光フィルタ28を通過させると、フーリエ変換の実数部分が直線偏光の光信号109として抽出される。この実数部分を (8)式で $\mathcal{F}R(u, v)$ とおく。

$$\begin{aligned} \text{Re}[\mathcal{F}^{**}(u, v) + \mathcal{F}^{--}(u, v)] &= (\vec{p} + \vec{s}) \cdot \iint f(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \\ &= \mathcal{F}R(u, v) \end{aligned} \quad (8)$$

次に、第2光学系30で光学フーリエ変換の実数部分からコサイン項のみを、すなわちコサイン変換の定義式である (3)式の右辺部分を抽出する手順について説明する。

連続的2次元光画像信号104のフーリエ変換の実数部に相当する光信号109がミラー31で反射し、波長板32を通過すると、 $C(p, s)$ を定数として (9)式の $\mathcal{F}ARC$ で表わされる円偏光の光信号110に変換される。この光信号110はミラー33で反射された後、後焦点面をフーリエ面 (偏光フィルタ28の位置) に合わせたフーリエ変換レンズ34によって $f^*(x, y)$ で表わされる光信号111に逆フーリエ変換される。

$$\mathcal{F}RC(u, v) = C(p, s) \iint f(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy. \quad (9)$$

逆フーリエ変換結果の光信号 111 は偏光ビームスプリッタ 35 で 2 つの画像 112, 113 に分けられる。S 偏光の画像 113 はフーリエ変換レンズ 36 でフーリエ変換され、この結果はフーリエ面 (偏光フィルタ 42 の位置) にパワースペクトル 114 (フーリエ変換 $f^*(u, v)$ とする) として得られる。一方、P 偏光の画像 112 は u 座標に関して線対称移動させる変換手段 40 を通過しながらフーリエ変換レンズ 37 でフーリエ変換され、その結果は同じくフーリエ面 (偏光フィルタ 42 の位置) にパワースペクトル 115 (フーリエ変換 $f^*(u, -v)$ とする) として得られる。

上記フーリエ変換レンズ 37, 36 の焦点距離は同一であることから、画像 112, 113 のフーリエ変換パワースペクトル 115, 114 のそれぞれの u-v 座標軸および前記フーリエ面が一致するようにミラー 38, 39 を配置する。この際、変換手段 40 はその内部の光路長により、フーリエ変換スペクトル 115, 114 をフーリエ面に一致させることにも寄与する。なお、フーリ

エ変換スペクトル 115, 114 は互いに直交する偏光であるから干渉を起さない。

さて、フーリエ変換パワースペクトル 114, 115 はそれぞれ (10), (11) 式で表わされる。ただし P 偏光に対しては \vec{p} ベクトルを、S 偏光に対しては \vec{s} ベクトルを付けて表現する。

$$\begin{aligned} f^*_{RC}(u, v) = & \int \int f^*(x, y) \cos 2\pi (ux + vy) dx dy \\ & + j \int \int f^*(x, y) \sin 2\pi (ux + vy) dx dy. \end{aligned} \quad (10)$$

$$\begin{aligned} f^*_{RC}(u, v) = & \int \int f^*(x, y) \cos 2\pi (ux - vy) dx dy \\ & + j \int \int f^*(x, y) \sin 2\pi (ux - vy) dx dy. \end{aligned} \quad (11)$$

ここで、前記フーリエ面における $f^*_{RC}(u, v)$ と $f^*_{RC}(u, -v)$ の重ね合わせにより (12) 式を得ることができる。

$$\begin{aligned} f^*_{RC}(u, v) + f^*_{RC}(u, -v) = & (\vec{s} + \vec{p}) \int \int f^*(x, y) [\cos 2\pi ux \cdot \cos 2\pi vy] dy dx \\ & + j (\vec{s} - \vec{p}) \int \int f^*(x, y) [\sin 2\pi ux \cdot \sin 2\pi vy] dy dx. \end{aligned} \quad (12)$$

$f^*_{RC}(u, v)$ および $f^*_{RC}(u, -v)$ を重ね合わせた結果を、前記フーリエ面において所定の角度に設定した偏光フィルタ 42 を通過させると、フーリエ変換の実数部分が (13) 式のように直線偏光の光

イルタリングを行う。

以上により、電気的な 2 次元入力画像信号 100 に対する離散コサイン変換 (DCT) が達成される。

第 3 図に、第 1 図の光離散コサイン変換演算器を組み込んだ画像符号化装置の概略ブロック図を示す。本画像符号化装置は、第 1 図の如き構成の光離散コサイン変換演算器 400 と制御部 500 からなる。第 3 図では省略したが、制御部 500 は外部の画像情報記憶手段とインタフェース 300 を介して結ばれている。

適応型離散コサイン変換 (ADCT) 方式は、画像のサブブロック分割、コサイン変換、正規化、量子化、および符号化の一連の処理を経て実行される画像符号化方式である。これらの処理のうち、光離散コサイン変換演算器 400 は、離散コサイン変換の処理を受け持つ。制御部 500 は、画像のサブブロック分割、正規化、量子化および符号化を実行し、適応型離散コサイン変換 (ADCT) を完結させる。

$$\text{Re} [f^*_{RC}(u, v) + f^*_{RC}(u, -v)]$$

$$= (\vec{p} + \vec{s}) \int \int f^*(x, y) \cos 2\pi ux \cdot \cos 2\pi vy dx dy. \quad (13)$$

光電気変換部 50 では、(13) 式の右辺に相当するパワースペクトルの光信号 116 を、光電気変換素子からなる 2 次元光電気変換器 51 が受光し、離散コサイン変換に相当する 2 次元電気信号 200 を出力する。なお、第 1 図では、偏光フィルタ 42 と光電気変換器 51 は離して示されているが、光電気変換器 51 は、実際には偏光フィルタ 42 に密着するように配置される。

次に、コサイン変換定義式の定数および一連の光演算の結果に付随して現われる定数の処理について述べる。数式上で現われる定数等に対して、前記定数を補填または相殺する適当な空間フィルタを 2 次元光電気変換器 51 に密着して設置するか、あるいは該 2 次元光電気変換器 51 からの出力電気信号 200 に対して後述の制御部内で電氣的にフ

まず、制御部500は外部情報記憶手段内の符号化を行う画像データについて、 $m \times m$ 画素、たとえば 8×8 または 16×16 画素のサブブロックに分割し、該サブブロックごとにインタフェース300を介して抽出する。この画像データのサブブロックが、電気的2次元画像信号100として制御部500より光離散コサイン変換演算器400に供給される。光離散コサイン変換演算器400では、画素数が $m \times m$ 個のサブブロックを2次元光信号に変換し、さらに画素数を $2m \times 2m$ まで拡張して離散コサイン変換(DCT)を光学的に高速処理し、結果を電気的信号200として制御部500に返す。制御部500は、光離散コサイン変換演算器400から離散コサイン変換結果の電気的信号200を受け取り、正規化、量子化、符号化を行って適応型離散コサイン変換(ADCT)を完結し、結果の画像圧縮符号化信号をインタフェース300を介して外部情報記憶手段に送出する。1つのサブブロックに対する処理が終了すると、制御部500は次のサブブロックを

抽出し、以下、上一步の動作を画像データ1面の符号化が完了するまで繰り返す。この制御部500での処理は、本質的に従来と何ら変る所がない。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明の光離散コサイン変換演算器は、光信号の伝播する間に離散コサイン変換演算が完了するため、きわめて高速であり、かつ安価な光学部品で構成される。したがって、本光離散コサイン変換演算器を使用することにより、適応型離散コサイン(ADCT)方式の画像符号化において、電気的な演算処理の負担を軽減し、高速な画像伝送装置を安価に実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の光離散コサイン変換演算器の一実施例の構成図、第2図は画素追加手段の説明図、第3図は第1図の光離散コサイン変換演算を組み込んだ画像符号化装置の概略ブロック図である。

10…電気光変換部、 20…光学フーリエ変

換結果の実数部を抽出する第1光学系、

30…光学フーリエ変換結果の実数部からコサイン項を抽出する第2光学系、

50…光電気変換部、 100…電気的入力信号、

200…電気的出力信号、

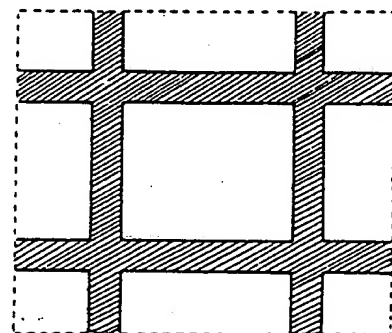
400…光離散コサイン変換演算器、

500…制御部。

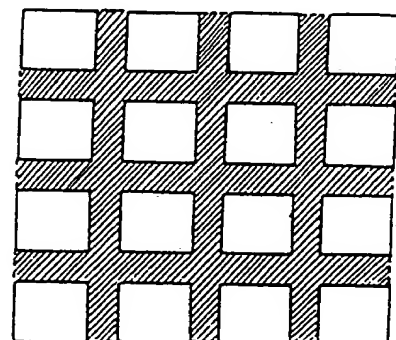
代理人井理士 鈴木 誠

第2図

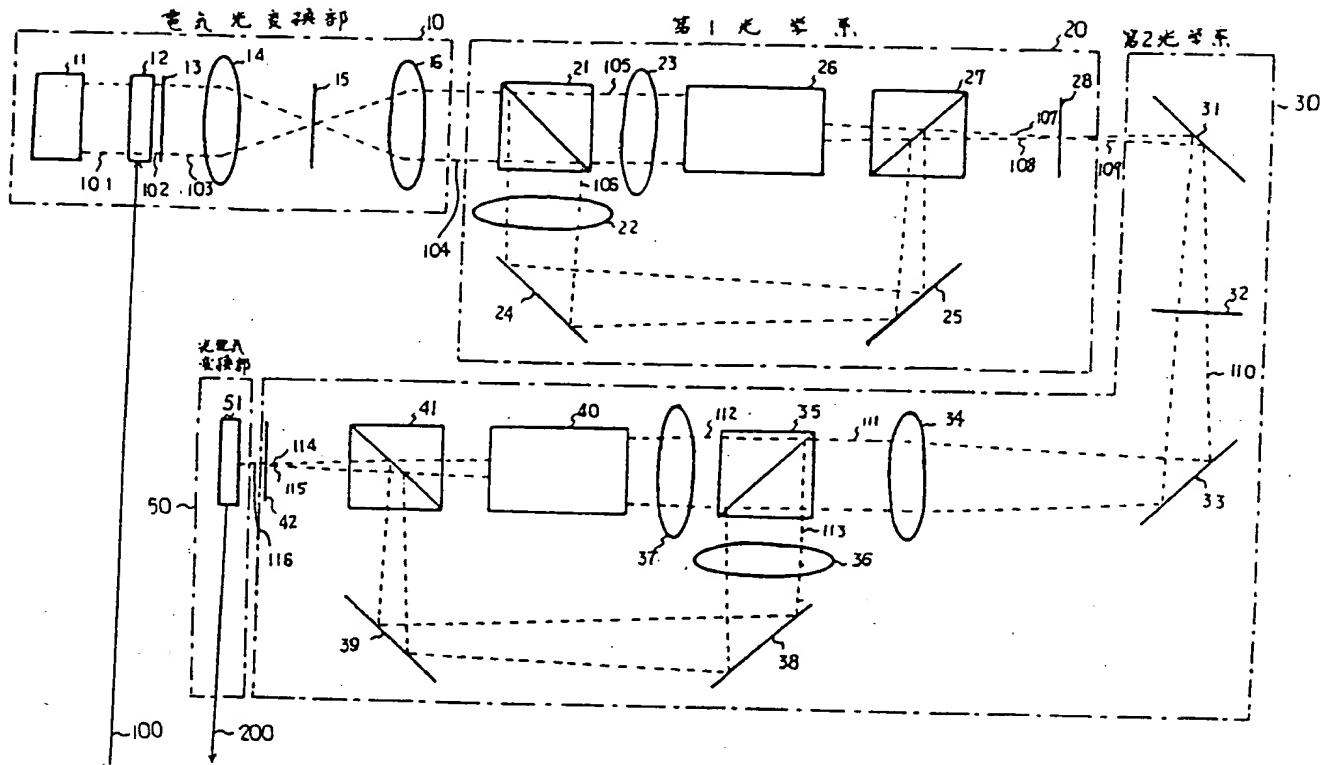
(a)



(b)



第 1 図



第 3 図

